



TITLE:

樹木花粉の超低温貯蔵に関する基礎的研究( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

市河, 三次

---

CITATION:

市河, 三次. 樹木花粉の超低温貯蔵に関する基礎的研究. 京都大学, 1972, 農学博士

ISSUE DATE:

1972-03-23

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/213893>

RIGHT:

氏 名	市 河 三 次 いち かわ さん じ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 360 号
学位授与の日付	昭 和 47 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	樹木花粉の超低温貯蔵に関する基礎的研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 四手井綱英 教 授 西川義正 教 授 滝 本 敦

### 論 文 内 容 の 要 旨

樹木花粉の貯蔵に関する研究は、花粉の生理的特質の解明のため、さらに応用的には開花期の異なる地方の種内交雑や、開花期の異なる種間交雑育種にも必要である。

本論文は主として超低温条件（液体窒素  $-196^{\circ}\text{C}$ ）下での樹木花粉の長期貯蔵について、その基礎となる生理的諸問題の解明を行なったものである。

得られた成果の概要は次のとおりである。

1. 花粉の生存条件には、内因として花粉のもつ自由水量と呼吸基質があり、外因として温度、湿度、酸素量があげられる。これらの要因の最適な組合せを求めて、花粉細胞の代謝機能を抑制することにより、長期貯蔵が可能になる。

2. これら要因中、生存条件に最も重要なものは自由水量で、これを10～15%に低下するだけでも代謝機能は著しく抑制され長期生存が可能になる。

花粉内の自由水量は(+)温度領域では代謝をうながし、(-)温度領域では凍死に伴う傷害の原因になる。

3. 含水量について重要な要因は温度であり、花粉を  $+4^{\circ}\text{C}$  以下に保つと代謝は著しく低下する。

4. 花粉の超低温貯蔵において重要な要因は花粉の含水量と冷却及び加温速度である。この両者の組合せにより花粉の凍結死は支配される。実験の結果から、凍結限界含水率は花粉の壁構造により異なるが、 $8^{\circ}\text{C}/\text{min}$  の冷却速度で冷却した場合、一般に 20～30%である。花粉の凍結限界温度は含水量が凍結限界より高ければ、一様に  $-30\sim-40^{\circ}\text{C}$  となる。しかし一般に虫媒花粉は限界温度が特異的に高く、針葉樹花粉は低い。

5. 加温速度も花粉の生存に重要で、超低温からとり出し緩速加温すると途中で凍結死する。即ちある(-)の温度範囲に花粉内部に氷晶を作り易い危険帯が存在することが推定される。

6. 花粉の凍結傷害の形態は凍結の程度により数種に分類出来る。即ち、a. 偽原形質分離状を呈する場合、b. 花粉内容物に破壊的損傷を生じ、大きな空胞を生じる場合、c. 機械的損傷はあまり認められ

ぬが、発芽床上で花粉管が十分に伸長しない場合、d. 小気胞を花粉内に生じるが花粉管の伸長に全く影響しない場合などである。

7. 凍結限界以上の含水量をもつ花粉でも、限界温度付近で予備凍結を行なうと、 $-196^{\circ}\text{C}$  で生存可能であり、予備凍結は超低温貯蔵に重要な意義を持つ。

8. 以上の成果を実用化し超低温に最長5カ年間貯蔵したスギ、マツ属及びカラマツの花粉は交配に用いた結果、通常の交配試験結果と同様の結実と稔性を示し、播種・育成した幼苗も全く正常であった。

### 論文審査の結果の要旨

樹木花粉の貯蔵は林木育種上必要であり、その貯蔵過程で生じる種々の生理的現象の解明は樹木花粉の特性を知る上に重要な課題である。

従来行なわれた花粉の貯蔵に関する研究の多くは常温または  $0^{\circ}\text{C}$  前後の低温におけるものであって、超低温のもとでの貯蔵に関する研究は極めて数がすくない。

本論文は花粉の長期貯蔵のためには代謝機能を出来るだけ抑制する必要があるとして、代謝に関係のある花粉のもつ自由水重と呼吸基質、貯蔵温・湿度、酸素量等の内的・外的要因の種々な組合せにより、基礎的に最適な代謝抑制条件を多種の樹木花粉を用いて考究している。

その結果、諸要因中特に、花粉の含水量と貯蔵温度が最重要であることを見出している。

次で花粉の含水量と貯蔵温度についてさらにくわしい実験を進め、花粉の形質により異なる凍結限界含水率及び凍結限界温度が存在することを明らかにし、花粉の含水量を凍結限界以下に保ち凍結限界温度近くの温度で予備冷却を行なうか、冷却速度を高めて超低温に移行せしめると、かなり長年月間花粉の生命を維持し得ることを明らかにしている。

その他、超低温貯蔵花粉の加温条件や、花粉の凍害の発生機構、凍害の発生形態などについても詳細に考察している。

またこれらの成果を応用し、スギ、カラマツ、マツ属の5カ年にわたる長期超低温貯蔵を実行し、得られた貯蔵花粉を用いて、交配を行ない、その種子および苗木が正常であることも実証している。

このように本研究は樹木花粉の長期貯蔵に関し、基礎的・応用的に新しい道をひらいたものであって、林木生理学や林木育種の分野に貢献するところがきわめて大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。